

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного
факультета
В.Л. Тюнин
« 31 » августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

**«Современные технологии пространственного моделирования
транспортных сооружений»**

Направление подготовки 08.03.01
Строительство

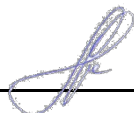
Профиль Автомобильные мосты и тоннели

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы  /Н.Ю. Алимова/

Заведующий кафедрой
Проектирования автомобильных
дорог и мостов  /А.В. Еремин/

Руководитель ОПОП  /В.П. Волокитин/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины формирование и развитие интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей транспортных сооружений, формирование целостного представления пространственного моделирования транспортных сооружений в 3D системах.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи изучения дисциплины состоят в освоении обучающимися комплекса знаний, определяющих состояние вопросов современных технологий пространственного моделирования транспортных сооружений.

Задачами дисциплины является:

- развитие у обучающихся творческого интереса к современным технологиям пространственного моделирования транспортных сооружений;
- формирование представления об основных технологиях пространственного моделирования транспортных сооружений;
- приобретение практических навыков, позволяющих осуществлять пространственное моделирование транспортных сооружений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные технологии пространственного моделирования транспортных сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Современные технологии пространственного моделирования транспортных сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен осуществлять проектные работы в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций, выполнять расчетное и технико-экономическое обоснование проектных решений

ПК-7 - Способность проводить анализ и экспертизу инженерных решений в области проектирования и строительства транспортных сооружений

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать нормативную базу для проектирования в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений и мостовых конструкций
	Уметь осуществлять проектные работы в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений и мостовых конструкций, выполнять расчетное и технико-экономическое обоснование проектных решений
	Владеть навыками проектирования в области строительства, ремонта и

	реконструкции транспортных сооружений и мостовых конструкций, выполнять расчетное и технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК-7	Знать нормы и стандарты, позволяющие проводить анализ и экспертизу инженерных решений в области проектирования и строительства транспортных сооружений
	Уметь проводить анализ и экспертизу инженерных решений в области проектирования и строительства транспортных сооружений
	Владеть навыками проведения анализа и экспертизы инженерных решений в области проектирования и строительства транспортных сооружений

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Современные технологии пространственного моделирования транспортных сооружений» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Вид промежуточной аттестации (зачет)	+	+
Общая трудоемкость	час	108
	зач. ед.	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Среда AutoCAD Civil 3D. Точки COGO	Рабочее пространство. Инструменты. Импорт точек. Создание точек	4	8	12
2	Поверхности	Создание поверхности. Стили поверхности. Границы. Структурные линии. Горизонтالي.	4	8	12
3	Объекты профилирования	Создание выемки. Создание насыпи. Подсчет объемов.	4	8	12
4	Трасса	Проектирование плана трассы	6	12	18
5	Профиль	Проектирование продольного профиля автомобильной дороги	6	12	18
6	Объект-коридор	Создание трехмерной модели автомобильной дороги. Создание поверхности трехмерной модели автомобильной дороги.	4	8	12
7	Поперечный профиль. Объем работ	Построение поперечного профиля автомобильной дороги. Расчет объемов работ и материалов. Ведомости объемов работ и материалов.	4	8	12

8	Рабочие чертежи	Формирование рабочих чертежей	4	8	12
Итого			36	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час) очно
1.	Среда AutoCAD Civil 3D. Точки COGO	Рабочее пространство. Инструменты. Импорт точек. Создание точек	4
2.	Поверхности	Создание поверхности. Стили поверхности. Границы. Структурные линии. Горизонтالي.	4
3	Объекты профилирования	Создание выемки. Создание насыпи. Подсчет объемов.	4
4	Трасса	Проектирование плана трассы	6
5	Профиль	Проектирование продольного профиля автомобильной дороги	6
6	Объект-коридор	Создание трехмерной модели автомобильной дороги. Создание поверхности трехмерной модели автомобильной дороги.	4
7	Поперечный профиль. Объем работ	Построение поперечного профиля автомобильной дороги. Расчет объемов работ и материалов. Ведомости объемов работ и материалов.	4
8	Рабочие чертежи	Формирование рабочих чертежей	4

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	Знать нормативную базу для проектирования в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений и мостовых конструкций, выполнять расчетное и технико-экономическое обоснование проектных решений	Активная работа на лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
	Уметь осуществлять проектные работы в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных	Активная работа на лабораторных	Выполнение работ в срок, предусмотренных	Невыполнение работ в срок, предусмотренных

	сооружений и мостовых конструкций, выполнять расчетное и технико-экономическое обоснование проектных решений	занятиях	й в рабочих программах	й в рабочих программах
	Владеть навыками проектирования в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений и мостовых конструкций, выполнять расчетное и технико-экономическое обоснование проектных решений	Активная работа на лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
ПК-7	Знать нормы и стандарты, позволяющие проводить анализ и экспертизу инженерных решений в области проектирования и строительства транспортных сооружений	Активная работа на лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
	Уметь проводить анализ и экспертизу инженерных решений в области проектирования и строительства транспортных сооружений	Активная работа на лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
	Владеть навыками проведения анализа и экспертизы инженерных решений в области проектирования и строительства транспортных сооружений	Активная работа на лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	Знать нормативную базу для проектирования в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений и мостовых конструкций, выполнять расчетное и технико-экономическое обоснование проектных решений	Опрос	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь осуществлять проектные работы в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений и мостовых конструкций, выполнять расчетное и технико-экономическое обоснование проектных решений	Решение стандартных задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками проектирования в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений и мостовых конструкций, выполнять расчетное и технико-экономическое обоснование проектных решений	Решение прикладных задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	Знать нормы и стандарты, позволяющие проводить анализ и экспертизу инженерных решений в области проектирования и строительства транспортных сооружений	Опрос	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь проводить анализ и экспертизу инженерных решений в области	Решение	Продемонстриров	Задачи не

проектирования и строительства транспортных сооружений	стандартных задач	а н верный ход решения в большинстве задач	решены
Владеть навыками проведения анализа и экспертизы инженерных решений в области проектирования и строительства транспортных сооружений	Решение прикладных задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Не предусмотрено

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Минимальный радиус круговой кривой в плане на автомагистрали согласно нормативным документам:

- 800 м
- 1200 м
- 1500 м

2. Длина переходной кривой в плане на скоростной дороге согласно нормативным документам:

- 100 м
- 110 м
- 120 м

3. Проектируемая автомобильная дорога, перспективная интенсивность движения на 20 год эксплуатации которой равна 12000 приведенных ед./сут относится к _____ категории

- IA
- IB
- IB
- II
- III
- IV
- V

4. Ширина обочины на автомагистралях согласно нормативным документам не должна быть меньше:

- 3,75 м
- 3,5 м
- 3,0 м

5. Высота путепровода в свету на дорогах I-III технических категорий согласно нормативным документам должна быть не менее:

- 4 м
- 4,5 м
- 5,0 м
- 6,0 м

6. Расчетная скорость для правоповоротных съездов для дорог I-II технической категории согласно нормативным документам назначается не менее:
- 50 км/ч
 - 60 км/ч
 - 70 км/ч
7. Ширина проезжей части однопутных левоповоротных съездов согласно нормативным документам назначается не менее:
- 4,0 м
 - 4,5 м
 - 5,0 м
 - 5,5 м
8. Ширина проезжей части однопутных правоповоротных съездов согласно нормативным документам назначается не менее:
- 4,0 м
 - 4,5 м
 - 5,0 м
 - 5,5 м
9. Последовательность работ в AutoCAD Civil 3D при создании плана трассы:
- Построение ломаного магистрального хода на карте
 - Вписывание кривых в углы поворота трассы
 - Редактирование геометрических элементов трассы (при необходимости)
 - Расстановка меток вершин углов
10. Построение поверхности по коридору необходимо для решения двух принципиальных задач:
- Получение данных по вертикальной планировке дороги
 - Подсчёт объёмов работ
 - Визуального представления поверхности

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Решение прикладных задач предполагает создание или изменение файлов в программе AutoCAD Civil 3D.

1. Построить поверхность по токам COGO.
2. Создать канавы с помощью стандартной структурной линии.
3. Создать подпорную стенку с помощью стеновой структурной линии.
4. Построить выемку, геометрические параметры которой соответствуют заданному объёму земляных работ.
5. Запроектировать план трассы методом полигонального трассирования.
6. Запроектировать план трассы методом редактирования построенного прямого участка трассы.
7. Запроектировать продольный профиль автомобильной дороги.
8. Создать трехмерную модель автомобильной дороги. Создать поверхность трехмерной модели автомобильной дороги.
9. Создать поперечный профиль автомобильной дороги.

10. Рассчитать объем земляных работ

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Среда AutoCAD Civil 3D. Рабочее пространство и область инструментов: базовые понятия
2. Точки COGO. Импорт точек. Создание групп точек. Редактирование стиля точек. Создание точек вручную.
3. Поверхности. Создание поверхности. Стили поверхности. Границы. Структурные линии. Горизонталы.
4. Объекты профилирования. Создание выемки. Создание насыпи. Подсчет объемов.
5. Трасса. Проектирование плана трассы.
6. Продольный профиль. Проектирование продольного профиля автомобильной дороги.
7. Объект-коридор. Создание трехмерной модели автомобильной дороги. Создание поверхности трехмерной модели автомобильной дороги.
8. Поперечный профиль. Построение поперечного профиля автомобильной дороги.
9. Объем работ. Расчет объемов работ и материалов. Ведомости объемов работ и материалов.
10. Формирование рабочих чертежей

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится в устной форме с использованием ПК. Студенту необходимо ответить на 1 вопрос для устного ответа, решить 5 стандартных задач и 1 прикладную задачу.

Правильное решение стандартной задачи оценивается 1 баллом, прикладной задачи – 5 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 10.

Оценка «зачтено» ставится, если обучающийся устно ответил на вопрос и набрал от 5 до 10 баллов при решении задач.

Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент не ответил на вопрос или набрал менее 5 баллов при решении задач.

При решении задач обучающиеся могут пользоваться нормативными документами.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Среда AutoCAD Civil 3D. Точки COGO	ПК-2, ПК-7	Опрос, решение стандартных и прикладных задач

2	Поверхности	ПК-2, ПК-7	Опрос, решение стандартных и прикладных задач
3	Объекты профилирования	ПК-2, ПК-7	Опрос, решение стандартных и прикладных задач
4	Трасса	ПК-2, ПК-7	Опрос, решение стандартных и прикладных задач
5	Профиль	ПК-2, ПК-7	Опрос, решение стандартных и прикладных задач
6	Объект-коридор	ПК-2, ПК-7	Опрос, решение стандартных и прикладных задач
7	Поперечный профиль. Объем работ	ПК-2, ПК-7	Опрос, решение стандартных и прикладных задач
8	Рабочие чертежи	ПК-2, ПК-7	Опрос, решение стандартных и прикладных задач

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Самодурова Т.В. Геометрическое и пространственное моделирование транспортных сооружений с использованием программных средств Civil 3D: лабораторный практикум / Самодурова Т.В., Гладышева О.В., Алимова Н.Ю. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. – 79 с. ISBN 978-5-7731-0929-7. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/111498.html>

2. Еремин А.В. Основы проектирования автомобильных дорог [Текст] : учебное пособие / Еремин А.В., Волокитина О.А., Гладышева О.В., Алимова Н.Ю. - ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. - 114 с. - ISBN 978-5-7731-0958-7. 350 экз.

3. Автоматизация организационно - технологического проектирования в строительстве : Учебник / Синенко С. А. - Саратов : Вузовское образование, 2013. - 240 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/12806>

4. Тупик, Н. В. Компьютерное моделирование : Учебное пособие / Тупик Н. В. - Саратов : Вузовское образование, 2013. - 230 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/13016>

5. Авлукова, Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования : Учебное пособие / Авлукова Ю. Ф. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 221 с. - ISBN 978-985-06-2316-4. URL: <http://www.iprbookshop.ru/24071>

6. Талапов, В. В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий : учебное пособие / Талапов В. В. - Москва : ДМК Пресс, 2011. - 392 с. - ISBN 5-94074-692-8. URL: <http://www.iprbookshop.ru/8015>

7. Феоктистова, А.А. Основы 2D- и 3D-моделирования в программе AutoCAD : учебное пособие / Феоктистова А.А., Стаселько О.Л.— Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.— 103 с.— ISBN 978-5-9961-1617-1. URL: <http://www.iprbookshop.ru/83707>

8. Лебедева, И. М. Реалистическая визуализация трехмерных моделей в среде AutoCAD : Учебное пособие / Лебедева И. М. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 52 с. - ISBN 978-5-7264-0552-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/16354>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Система «СтройКонсультант» <http://www.stroykonsultant.com/>
2. Система «КонсультантПлюс» www.consultant.ru
3. Бесплатная база данных ГОСТ <https://docplan.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>
5. Официальный российский сайт Autodesk <https://www.autodesk.ru/>
6. Официальный сайт научно-производственной фирмы «Топоматик» <http://www.topomatic.ru/>
7. Электронный каталог научной библиотеки Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет». <http://catalog2.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2/Default.asp>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в компьютерном классе ауд. 4303. На персональных компьютерах установлено лицензионное программное обеспечение, программный комплекс AutoCAD Civil 3D.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Современные технологии пространственного моделирования транспортных сооружений» проводятся лабораторные работы.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.